

PAT-NO: JP409232099A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09232099 A
TITLE: PLASMA TREATING DEVICE
PUBN-DATE: September 5, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAUCHI, TSUTOMU
KUDO, KATSUYOSHI
MATSUMOTO, EIJI
KARASHIMA, YOSUKE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD
HITACHI KASADO ENG KK

COUNTRY

N/A

N/A

APPL-NO: JP08031666

APPL-DATE: February 20, 1996

INT-CL (IPC): H05H001/46, C23C016/50 , C23F001/00 ,
C23F004/00 , H01L021/205
, H01L021/3065

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the ignitability of a plasma, to disperse the deviated plasma distribution, by providing recesses on a plasma generation chamber side, in the plasma excitation energy introduction window of a plasma treating device.

SOLUTION: A rectangular waveguide 2 is fitted to a vacuum chamber 8, a plasma generating chamber, via an introduction window 6 for

a microwave, plasma generating chamber, a circular waveguide 5, a matching device 4, and an isolator 3. A magnetron 1, a microwave generating source, is fitted to the waveguide 2; and a treated gas introducing port 7 and a vacuum chamber exhaust piping 9 are provided in the vacuum chamber 8. In a plasma treating device having this constitution, recessed shape dimples 10 are formed on the plasma generating chamber (vacuum chamber) side of a microwave introducing window 6. This can improve the ignitability of plasma, and also the plasma can be optionally dispersed.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-232099

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 H 1/46			H 0 5 H 1/46	B
C 2 3 C 16/50			C 2 3 C 16/50	
C 2 3 F 1/00	1 0 4		C 2 3 F 1/00	1 0 4
4/00			4/00	D
H 0 1 L 21/205			H 0 1 L 21/205	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-31666

(22) 出願日 平成8年(1996)2月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 390010973

日立笠戸エンジニアリング株式会社

山口県下松市大字東豊井794番地

(72) 発明者 田内 勤

山口県下松市大字東豊井794番地 日立笠

戸エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 工藤 勝義

山口県下松市大字東豊井794番地 日立笠

戸エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

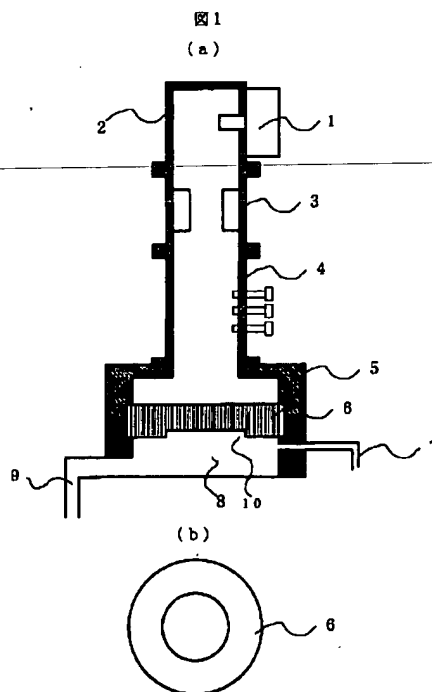
(54) 【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57) 【要約】

【課題】プラズマの着火性の改善及び偏ったプラズマ分布を意図的に分散させるプラズマ処理装置が必要。

【解決の手段】マイクロ波発生源1、導波管2、真空室8、真空室に設けたプラズマ励起エネルギー導入窓6、該真空室への処理ガス供給口7、排気配管9からなるプラズマ処理装置において、プラズマ励起エネルギー導入窓6の真空室側に凹部を設けた構造とする。

【効果】着火性の改善とともに、集中放電部を意図的に設置できることによりウェハ面内処理速度均一性の改善ができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】プラズマを発生させるプラズマ発生室と前記プラズマ発生室に設けたプラズマ励起エネルギー導入用窓と前記プラズマ発生室へのガス導入手段並びに排気装置からなるプラズマ処理装置において、

前記プラズマ励起エネルギー導入窓のプラズマ発生室側（処理室側）に凹部または凸部構造を設置した事の特徴とするプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマ処理装置に係り、特に半導体基板等のエッチング及びアッシング並びにデポジションに好適なプラズマ処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のプラズマ処理装置は、例えば特開平7-135095号公報に記載のようにプラズマ励起エネルギーであるマイクロ波をマグネトロンから導波管、プラズマ励起エネルギー導入用窓を介しプラズマ発生室（真空室）内にプラズマを発生させる構造になっていた。この際、導波管内でマイクロ波の整合調整を行いマイクロ波の伝達効率を高め、処理速度を高くするようにしたものが見られているが、プラズマ励起エネルギー導入用窓のプラズマ処理室側の形状に関する記述は見当たらない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、放電開始時の着火性および着火後のプラズマ分布についての配慮がされておらず、未着火現象やプラズマ処理室（真空室）内での局所的なプラズマの集中が起こりうる構造となっていた。

【0004】本発明の目的は、プラズマ着火性の改善、及び偏ったプラズマ分布を意図的に分散させることのできるプラズマ処理装置を提供する事にある。

【0005】

【課題を解決するための手段】プラズマを発生するプラズマ発生室（真空室）と該プラズマ発生室に設けたプラズマ励起エネルギー導入用窓と前記プラズマ発生室へのガス導入手段並びに排気装置からなるプラズマ処理装置において、前記導入窓のプラズマ発生室側に単数もしくは複数の凹部または凸部構造を設け、該凹部または凸部の平面からの変化部での電界の変化を利用し、プラズマを意図的に集中させることで、課題解決を試みたものである。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例を図1乃至図6により説明する。図1は、本発明のプラズマ処理装置を示す。図1において、真空室8にはプラズマ励起エネルギーであるマイクロ波の導入用窓6、円形導波管5、整合器4、アイソレータ3を介し矩形導波管2が取り付け

である。その導波管2の上端部にはプラズマ励起エネルギーであるマイクロ波発生源としてマグネトロン1が取り付けられている。アイソレータ3は矩形導波管2内を戻る反射波を吸収するためのアイソレータである。

【0007】また、整合器4は矩形導波管2を伝送されるマイクロ波の反射をなくすための負荷インピーダンス整合を行なうスタブ式整合器である。

【0008】また、真空室8内へ処理ガスを供給するため処理ガス供給装置（図示省略）につながる処理ガス導入口7が設けられ、真空室下方の真空室排気配管9を介し真空排気装置（図示省略）により、真空室の圧力調整ならびに排気動作を行なっている。

【0009】本発明例では、マイクロ波発生源となるマグネトロンは周波数2.45GHzのものとし、矩形導波管はTE10モードが伝送可能な標準寸法とし、マイクロ波導入窓は石英を使用している。

【0010】尚、このマイクロ波導入窓はマイクロ波が透過可能でプラズマ発生室を形成しうる材料であればよく、石英に限定されない。

【0011】本発明は、上記構成に於いて、マイクロ波導入用窓6のプラズマ発生室（真空室）側に凹型形状のへこみをつけたことを特徴としている。

【0012】図6に示すように本発明を適用した装置において、処理速度面内均一性が改善される効果が確認できた。

【0013】本発明の他の実施例として上記実施例のマイクロ波導入用窓6の処理室側面での電界の変化を利用する形状として凹部断面が同心円上で三角溝（図4）、矩形溝（図5）また丸溝（図6）、また複数の凹部を設けた断面形状が矩形（図6）、半円（図7）、三角（図8）等、さらにこれらの組合わせであってもよい。さらにこれらの平面からの変化は凸部形状であってもよい。

【0014】さらに、本実施例はウェハのアッシングの場合について述べたが、本発明は、プラズマを用いて所定の形状にエッチングする場合や、ウェハ上にデポジションを生じさせる場合にも適宜応用可能である。

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、プラズマ励起エネルギー導入用窓の真空室側に凹部を設ける事により、電界の変化をもたらすプラズマの着火を促すことで着火性の改善を図ることができる。又集中放電部を意図的に設置でき、プラズマが任意的に分散できる事によりウェハ面内アッシング処理速度均一性の改善ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）は本発明の一実施例であるマイクロ波プラズマ処理装置を示す縦断面図である。（b）は図1の下側正面図である。

【図2】（a）は図1のマイクロ波導入用窓の凹部の断面形状が同心円上で丸溝の実施例である。（b）は図2

3

の下側正面図である。

【図3】(a)は図1のマイクロ波導入用窓の凹部の断面形状が同心円上で矩形溝の実施例である。(b)は図3の下側正面図である。

【図4】(a)は図1のマイクロ波導入用窓の凹部の断面形状が同心円上で三角溝の実施例である。(b)は図4の下側正面図である。

【図5】(a)は図1のマイクロ波導入用窓の凹部の断面形状が丸で複数ある場合の実施例である。(b)は図5の下側正面図である。

【図6】(a)は図1のマイクロ波導入用窓の凹部の断面形状が矩形で複数ある場合の実施例である。(b)は

4

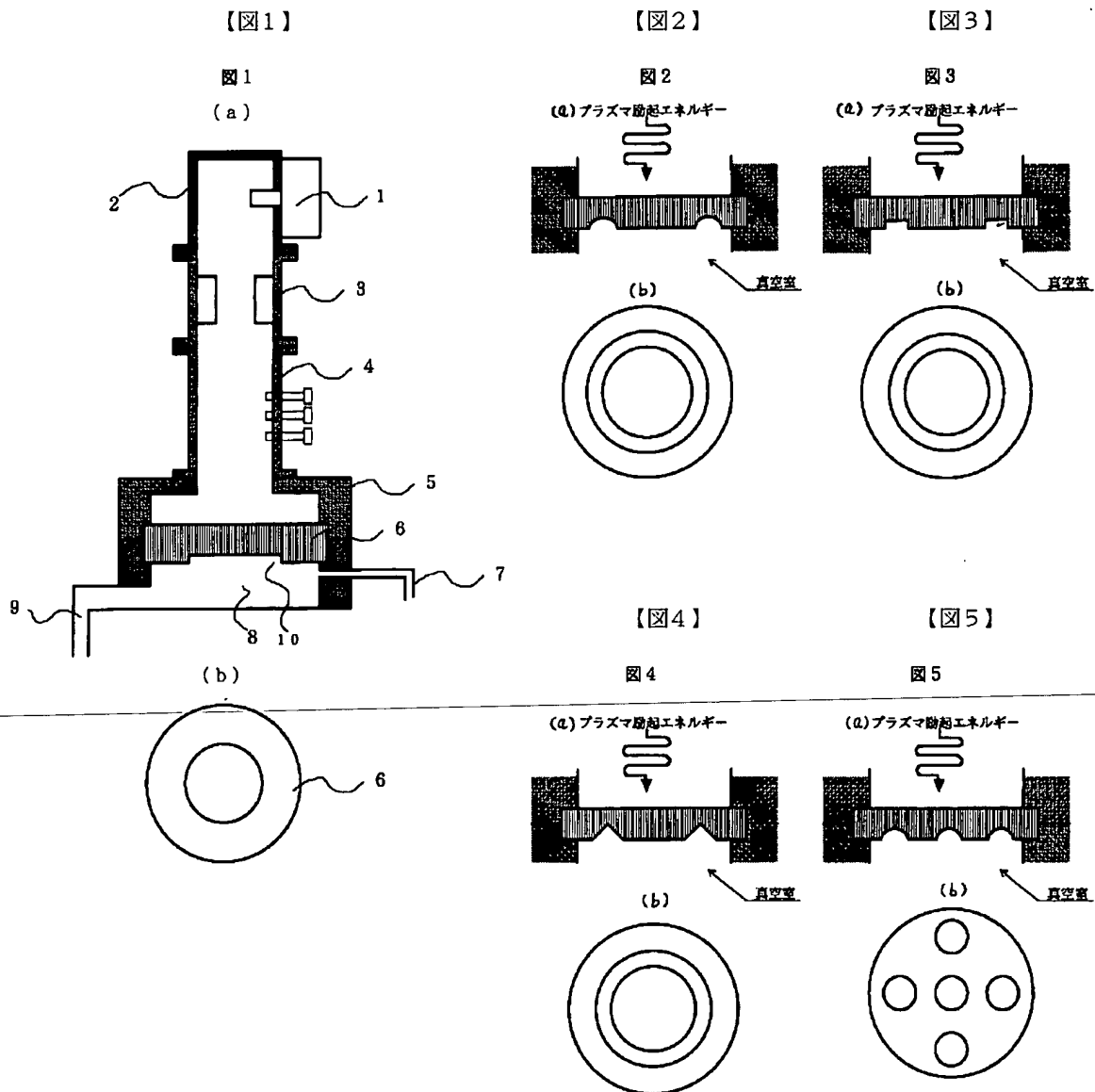
図6の下側正面図である。

【図7】(a)は図1のマイクロ波導入用窓の凹部の断面形状が三角で複数ある場合の実施例である。(b)は図7の下側正面図である。

【図8】従来技術と図1の装置におけるアッシング速度分布図の説明図である。

【符号の説明】

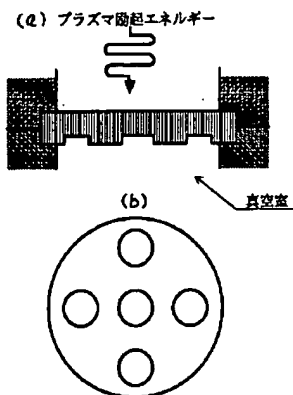
1…マイクロ波発生源、2…矩形導波管、3…アイソレータ、4…整合器、5…円形導波管、6…マイクロ波導入窓、7…処理ガス供給口、8…真空室、9…排気装置、10…凹部のへこみ。



please consider

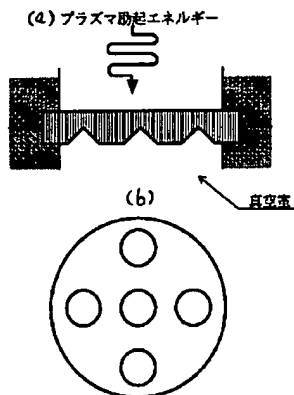
【図6】

図6



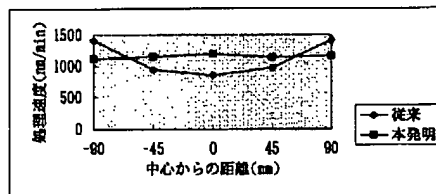
【図7】

図7



【図8】

図8



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
H01L 21/3065

識別記号 庁内整理番号

FI
H01L 21/302

技術表示箇所
B

(71) 発明者 松本 英治
山口県下松市大字東豊井794番地 株式会
社日立製作所笠戸工場内

(72) 発明者 唐島 陽助
山口県下松市大字東豊井794番地 株式会
社日立製作所笠戸工場内

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to plasma treatment equipment, especially relates to the suitable plasma treatment equipment for etching, ashing, and the deposition of a semiconductor substrate etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventional plasma treatment equipment had become the structure of generating plasma in a plasma generating room (vacuum chamber) through a waveguide and the aperture for plasma excitation energy introduction from a magnetron, about the microwave which is plasma excitation energy like the publication to JP,7-135095,A. Under the present circumstances, adjustment adjustment of microwave is performed within a waveguide, the transmission efficiency of microwave is raised, and although what was made to make processing speed high is known, the description about the configuration by the side of the plasma treatment room of the aperture for plasma excitation energy introduction is not found.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Consideration about the ignitionability at the time of discharge starting and the plasma distribution after ignition was not carried out, but the above-mentioned conventional technology had become the structure where concentration of the phenomenon in which it does not light, or the local plasma in a plasma treatment room (vacuum chamber) might take place.

[0004] The purpose of this invention is to offer the plasma treatment equipment which can distribute intentionally an improvement of plasma ignitionability and

the partial plasma distribution.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In the plasma treatment equipment which consists of the gas introduction means and the exhaust to the aperture for plasma excitation energy introduction and the aforementioned plasma generating room which were established in the plasma generating room (vacuum chamber) and this plasma generating room which generate plasma The singular number, two or more crevices, or heights structure is prepared in the plasma generating room side of the aforementioned introductory aperture, change of the electric field in this crevice or the change section from the flat surface of heights is used, and technical-problem solution is tried by centralizing plasma intentionally.

[0006]

[Embodiments of the Invention] Drawing 1 or drawing 6 explains one example of this invention. Drawing 1 shows the plasma treatment equipment of this invention. In drawing 1, the rectangular waveguide 2 is attached in the vacuum chamber 8 through the aperture 6 for introduction of the microwave which is plasma excitation energy, the circular waveguide 5, the adjustment machine 4, and the isolator 3. The magnetron 1 is attached in the upper-limit section of the waveguide 2 as a microwave generation source which is plasma excitation energy. An isolator 3 is an isolator for absorbing the reflected wave which returns the inside of a rectangular waveguide 2.

[0007] Moreover, the adjustment machine 4 is a stub formula adjustment machine which performs load-impedance adjustment for losing reflection of the microwave transmitted in a rectangular waveguide 2.

[0008] Moreover, in order to supply a raw gas into a vacuum chamber 8, the raw-gas inlet 7 connected with a raw-gas feeder (illustration ellipsis) is formed, and evacuation equipment (illustration ellipsis) is performing exhaust air operation in the pressure regulation row of a vacuum chamber through the vacuum chamber exhaust pipe arrangement 9 of a vacuum chamber lower part.

[0009] In the example of this invention, the magnetron used as a microwave generation source considers as a thing with a frequency of 2.45GHz, a rectangular waveguide considers as the gage which can transmit the TE10 mode, and the microwave introduction aperture is using the quartz.

[0010] In addition, this microwave introduction aperture is not limited to a quartz that what is necessary is just the material which can penetrate microwave and can form a plasma generating room.

[0011] this invention is characterized by giving the crater of a concave

configuration to the plasma generating room (vacuum chamber) side of the aperture 6 for microwave introduction in the above-mentioned composition.

[0012] In the equipment which applied this invention as shown in drawing 6 , the effect that the homogeneity within a processing speed side was improved has been checked.

[0013] as the configuration which uses change of the electric field in the processing room side of the aperture 6 for microwave introduction of the above-mentioned example as other examples of this invention -- a crevice cross section -- a concentric circle top -- a triangular groove (drawing 4) and a rectangle slot (drawing 5) -- a chamfer (drawing 6) and the cross-section configurations where two or more crevices were prepared may be [a rectangle (drawing 6), a semicircle (drawing 7), a trigonum (drawing 8), etc.] these combination further again Furthermore, the change from these flat surfaces may be a heights configuration.

[0014] Furthermore, although this example described the case of ashing of a wafer, this invention can be suitably applied, when *****ing in a predetermined configuration using plasma, or when producing a deposition on a wafer.

[0015]

[Effect of the Invention] According to this invention, an improvement of ignitionability can be aimed at by bringing about change of electric field and urging ignition of plasma by establishing a crevice in the vacuum chamber side of the aperture for plasma excitation energy introduction. Moreover, the intensive electric discharge section can be installed intentionally, and when plasma can distribute arbitrarily, the improvement of the ashing processing speed homogeneity within a wafer side can be performed.

[Translation done.]